

MELTING BOTTE

FESTIVAL BELLASTOCK 2019
DOSSIER DE PRÉSENTATION



BELLASTOCK
ARCHITECTURE EXPERIMENTALE

Préambule

Depuis 2006, Bellastock organise chaque année un festival d'architecture expérimentale ayant aujourd'hui une renommée internationale. En invitant étudiants et jeunes professionnels des métiers de la création à concevoir, construire et habiter des projets éphémères, le festival permet aux participants d'expérimenter leur savoir-faire en grandeur réelle, et offre une visibilité inédite au territoire qui l'accueille. Chaque année, le festival propose d'investir une thématique spécifique, en lien avec le territoire choisi. Cette année, Bellastock s'intéresse à la construction en fibre. La France est le plus gros producteur céréalier européen, produisant chaque année, en plus de la céréale, 26 millions de tonnes de paille. En particulier, l'Île-de-France est une région particulièrement riche en céréales. Nous expérimenterons cette année à partir de la botte de paille, dont la filière est en plein développement.

MELTING BOTTE

FESTIVAL BELLASTOCK 2019

0. Introduction 4

1. Recherches 6

La fibre, matériau de construction
Cycle de conférence « brin storming »
Acte 1. Fibre, la matière
Acte 2. Fibre, le chantier
Acte 3. Fibre, la filière

2. Melting Botte 26

Le festival
Le calendrier
Le site
Les matériaux
Le scénario
Les techniques constructives
L'encadrement
Partenaires

3. Inscriptions 44

Informations et rendu
À savoir

4. Partenaires 44

Du **11 au 14 juillet 2019**, « Melting botte », le festival d'architecture expérimentale de Bellastock aura pour objectif de construire une ville éphémère entièrement en bottes de paille. Nous avons la chance d'avoir **Coralie Garcia** comme marraine. Cette ingénieure en performances énergétiques a coordonné la création des règles de construction paille.

Le choix de la fibre

Les fibres végétales sont des matériaux vertueux, socialement et culturellement : elles permettent de relocaliser les activités économiques, et sont une opportunité de stocker de grandes quantités de carbone et ainsi contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique. Bellastock se donne cette année pour objectif de faire connaître ce matériau aux acteurs de la construction.

L'utilisation des fibres végétales représente un véritable levier en matière de réduction de l'impact environnemental de nos bâtiments : tout comme le bois, les fibres sont essentiellement constituées de carbone, et stockent ce carbone pendant toute la durée de leur vie dans le bâtiment. Contrairement au bois, ces puits de carbone se renouvellent très vite, autour de six mois. Les matériaux biosourcés sont de plus en plus utilisés dans la construction : dans un contexte de transition écologique, ces matériaux sains sont abondants, produits localement et avec peu d'énergie. De plus, lors de la fin de vie du bâtiment, ces matériaux retournent à la terre sans polluer. Si certains de ces matériaux sont utilisés sans transformation - relevant de techniques traditionnelles, comme la construction en bambou ou en roseaux - d'autres au contraire sont issus d'innovations récentes. C'est le cas par exemple de la brique de mycélium, partie

végétative et filamenteuse du champignon, développée récemment en Indonésie par l'entreprise Mycotech. En Essonne, du chanvre est cultivé dans le parc du Gâtinais où l'entreprise Gatichanvre produit des briques de chanvre très légères, ainsi que des panneaux et des rouleaux d'isolation à base de chanvre. Ces filières sèches, faciles à mettre en œuvre, permettent un chantier propre et rapide.

De manière générale en France, premier producteur européen de céréales, la paille est la fibre la plus utilisée dans la construction.

Les bottes de paille, sous-produits de l'agriculture céréalière, sont non seulement l'isolant le moins cher du marché, ce sont aussi de bons supports d'enduits et de potentiels éléments porteurs, permettant dans leurs mises en œuvre courantes d'atteindre les performances de l'habitat passif.

Depuis une dizaine d'années, la construction en paille se développe, les artisans constituent une véritable filière. La paille conquiert aujourd'hui les édifices publics, et les savoir-faire se professionnalisent. C'est en continuité du développement de cette filière que Bellastock propose, avec l'APIJ et le Collect'IF paille (voir la rubrique consacrée aux partenaires), une session de formation Pro-Paille pour 25 encadrants du festival.



La fibre, matériau de construction

Les accords de Paris (COP21) ont abouti à la mise en place de mesures limitant le dégagement de CO₂ dans la construction, ceci afin de limiter les incidences sur le réchauffement climatique.

Aujourd'hui en France, le secteur du bâtiment est à l'origine de 30 % des émissions de CO₂ par la seule combustion d'énergie, c'est sans compter la production de carbone produite par les matériaux. Dans le monde, le sable, ingrédient principal du béton et des surfaces goudronnées, est la deuxième ressource la plus consommée après l'eau. Cette industrie représente 5 à 10 % des émissions de CO₂ de la planète. De plus, ce secteur consomme plus de la moitié des extractions de matière minérale. Il est important aujourd'hui de revoir notre manière de construire. Les matériaux biosourcés sont une alternative à cette pollution. Ils sont issus du recyclage du papier (fibres de cellulose), de textiles usagés (laine, coton), du bois ou de fibre végétale (bois, paille, chanvre, bambou, etc.) capables

de stocker une grande quantité de carbone. La mise en oeuvre de matériaux à base de plantes à croissance rapide se répand en architecture, en réponse aux enjeux environnementaux actuels. Par exemple, dans les pays à forte progression démographique on observe des constructions mêlant terre et bambous, roseaux et autres fibres. Ces filières connaissent un essor remarquable, du fait de leur qualité environnementale reconnue.

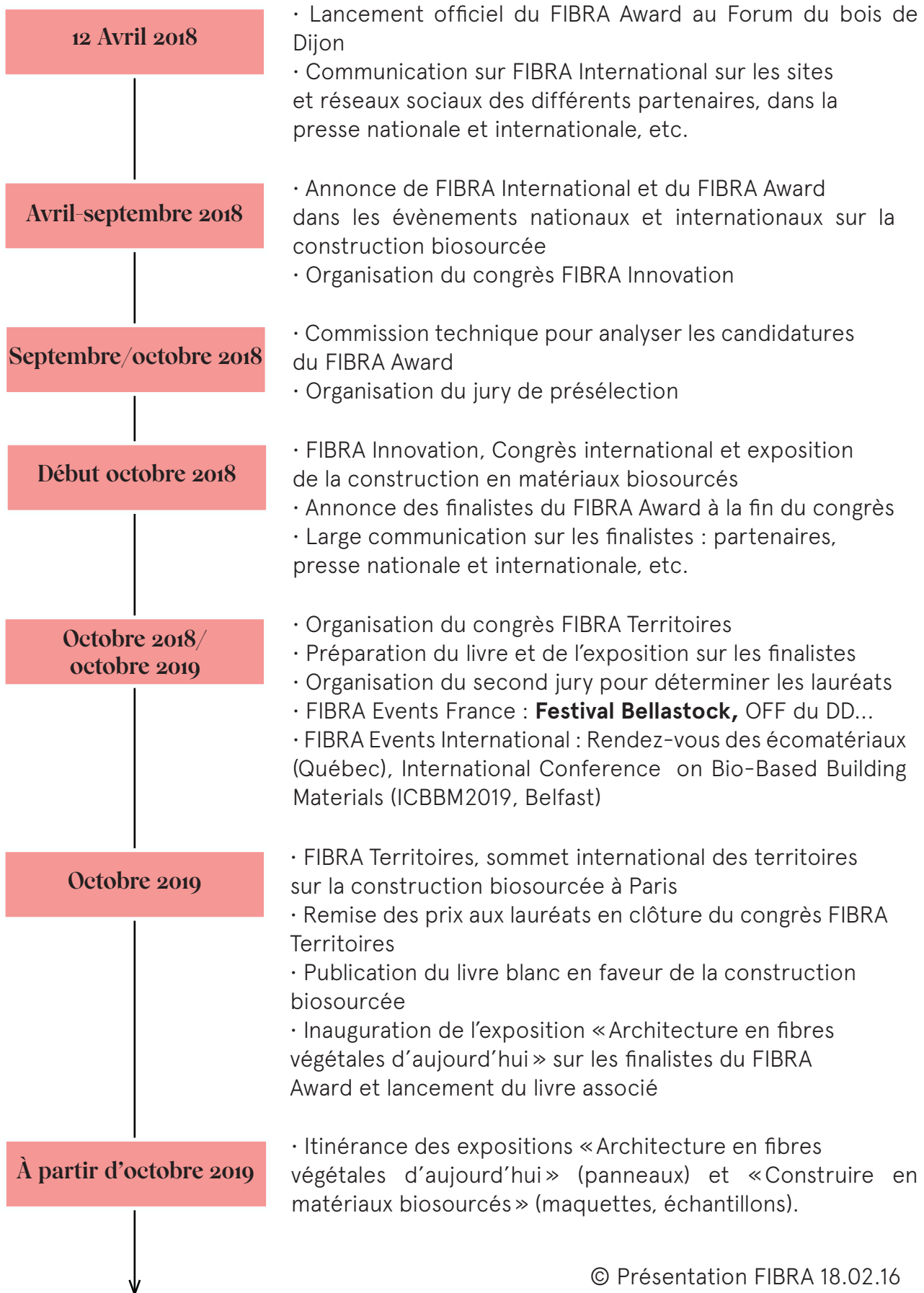
Un matériau biosourcé est un matériau de construction issu du monde végétal ou animal, qui répond aux critères techniques habituellement exigés des matériaux de construction (performances techniques et fonctionnelles, qualité architecturale, durabilité, sécurité, facilité d'entretien, résistance au feu, à la chaleur, etc.), mais aussi à des critères environnementaux ou socio-environnementaux, tout au long de son cycle de vie.

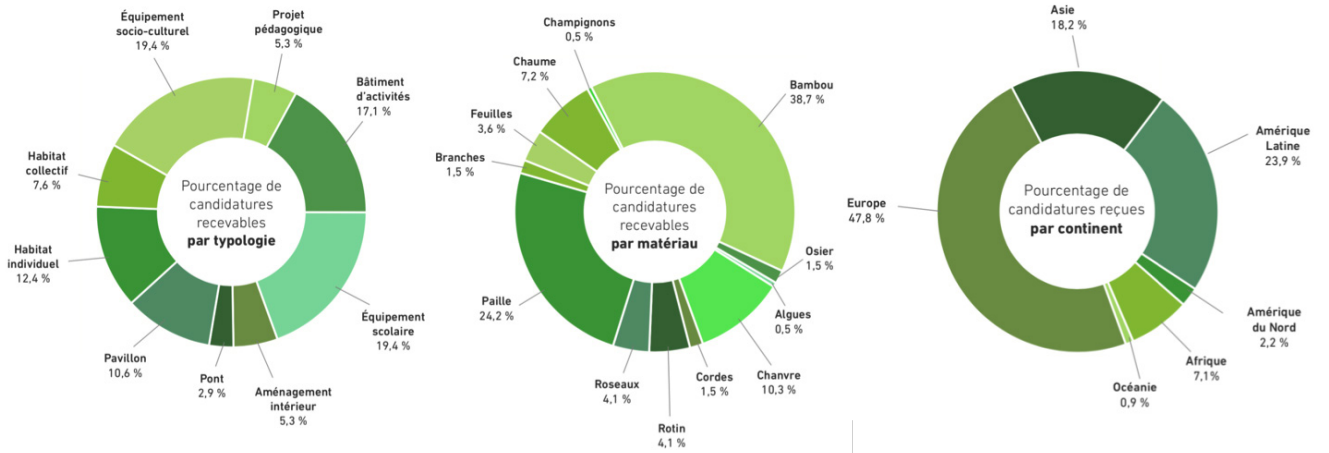
Le FIBRA International

Le festival Bellastock 2019 « Melting Botte » s'inscrit dans le programme Fibra International. Le festival bénéficiera de visibilité et d'échange de savoir et de savoir-faire avec les participants du concours. C'est pour valoriser les projets à partir de fibre qu'AMÀCO (atelier matière à construire) initie le FIBRA Award. Directement inspiré par le TERRA Award 2016, le premier prix mondial des architectures contemporaines en terre crue, dont l'exposition des 40 finalistes a été présentée dans plus de 33 lieux dans le monde ; le FIBRA Award est lui, le premier prix mondial des architectures contemporaines

en fibres végétales. Ce prix a pour objectif d'exposer les qualités esthétiques, constructives et environnementales des fibres. Les 40 bâtiments finalistes seront exposés sur le site web du FIBRA Award et relayé par les partenaires du prix. L'évènement crée l'occasion d'agrandir les divers réseaux locaux des filières de la construction en fibres végétales leur donnant une dimension mondiale. Le FIBRA Award s'inscrit dans le cadre de la manifestation internationale FIBRA. De nombreux évènements internationaux ont lieu pour accompagner ce mouvement.

Le FIBRA International





Distribution des candidatures au FIBRA International



Thread - Centre culturel et résidences d'artistes, Sénégal
Arch. Toshiko Mori
© Iwan Ban



Village pour réfugiés, Israël, Philippines
Arch. Christophe Cormy-Donat



Marché communautaire, Yusuhara, Japon
Arch. Kengo Kuma & Associates
© Takumi Otaa



Centre éducatif Arcadia, Bangladesh
Arch. Saif Ul Haque

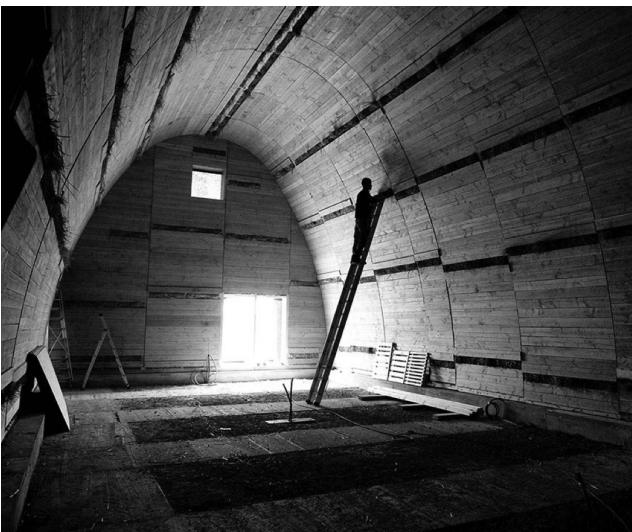
Le FIBRA International



Gymnase de la Panyaden School, Thaïlande
Arch. Chiangmai Life Architects



HY FI - Pavillon en briques de champignon,
New York, USA
Arch. The living, David Benjamin



La cave de l'oeuf, Puligny-Montrachet
Arch. Atelier Zéro Carbone, Marine Jacques-
Leflaive



Chapelle funéraire, Aalen, Allemagne
Arch. Kaestle, Ocker Roeder

Émergence

Si la paille est un matériau utilisé en construction depuis le néolithique, tressée ou mêlée à la terre, l'apparition de la botte de paille facilite son emploi.

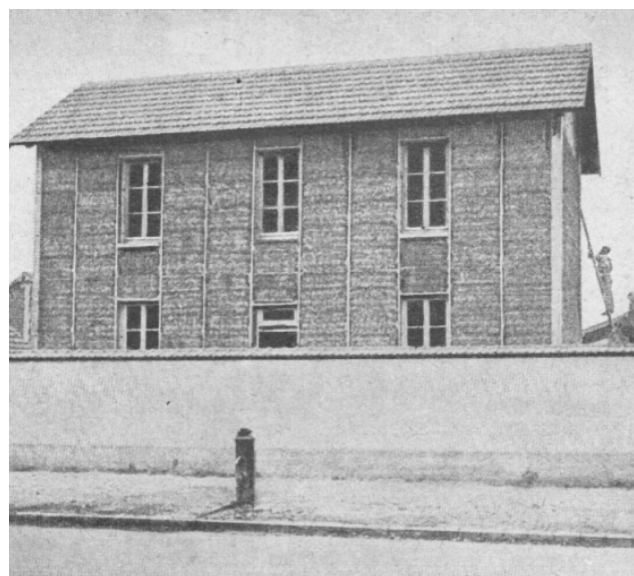
En 1860 aux États-Unis les premières bottes de paille apparaissent grâce à l'invention de la faucheuse mécanique puis en 1874 de la botteleuse. Le conditionnement de cette fibre en blocs compressés offre une piste de réflexion sur de nouveaux procédés de construction.

La première construction en botte de paille est une école, elle apparaît dans les années 1886. C'est l'apparition de la « technique Nebraska » (qui reçut son nom bien après son émergence). Cette région en manque d'arbres trouve une alternative à leurs manques de matériaux classiques de construction. De nombreuses écoles, églises et habitations privées sont érigées avec cette technique, cette dernière se voit progressivement remplacée par des techniques plus industrielles. Plusieurs bâtiments construits à cette époque sont encore aujourd'hui habités, comme la Burke house, construite en 1903.

En 1920, en Europe, la « maison Feuillette » conçue et construite par l'ingénieur Émile Feuillette pendant l'entre-deux-guerres met en lumière l'utilisation de la paille intégrée à l'ossature bois d'un bâtiment. Elle est constituée d'une ossature bois, dans laquelle est intégrée la paille comme isolant et support d'un enduit terre et plâtre. Cette habitation de 100 m² abrite aujourd'hui le Centre National de la Construction Paille. Elle est une preuve de la durabilité de la construction paille.

En 1997, Patrick Dery et Jean Baptiste Thévard développent une technique de construction rapide à mettre en place, convenant à de courtes saisons de construction et dont le procédé convient à l'autoconstruction, employant la paille comme isolant dans de doubles ossatures légères remplies d'un mortier contreventant : c'est la technique du GREB, qui incarne l'un des renouveaux de construction en paille en Amérique du Nord et en Europe.

La maison Feuillette a été rachetée en 2013, grâce à la mobilisation des adhérents du RFCP, aux dons, prêts, partenaires institutionnels et mécènes. Elle accueille aujourd'hui le CNCP (Centre National de la Construction Paille).



La Science et la Vie, mai 1921, n° 56

La paille, pourquoi ?

La construction en paille connaît un succès croissant ; notamment, car sa mise en œuvre favorise l'autoconstruction et les chantiers collectifs.

La paille se présente comme un allié de la transition écologique grâce à divers atouts. C'est un matériau biosourcé, il a une faible empreinte carbone tout au long de son cycle de vie et est capable de stocker le carbone.

La paille est considérée comme un coproduit de la production de céréales, c'est-à-dire le rejet du moissonnage (blé, épeautre, seigle, riz, lavande...). Les brins laissés au sol en andains sont ramassés et conditionnés en bottes. Ces dernières seront stockées à l'abri de la pluie pour être ensuite valorisées en tant que litière (élevage animal), ou paillis (protection des sols cultivés).

Le développement de la construction en paille ne nuit pas à l'usage alimentaire des terres agricoles, au contraire elle valorise l'agriculture. En architecture, cette production permet de développer des circuits courts et diminue ainsi l'empreinte carbone de la construction tout en développant des emplois locaux.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, la paille en botte est combustible, mais grâce à sa densité, non inflammable. De même, sans grain elle ne constitue aucun intérêt nutritif pour les insectes. Compacte et abrasive, elle n'offre pas un terrain propice à la niche d'éventuels rongeurs.

La paille a un fort pouvoir isolant thermique, variant suivant son sens de pose et sa densité (posée sur chant, $R = 7\text{mK/W}$ pour 37 cm). Elle peut être associée à des enduits terre,



© Hugues Joineau

donnant alors à l'enveloppe une forte inertie thermique. On peut l'utiliser pour l'isolation par l'extérieur, la toiture, les combles ou le plancher. Autrefois, la paille était stockée au grenier offrant aux habitations une meilleure isolation.

La paille et la terre sont des matériaux perspirants : une paroi de paille enduite est étanche à l'air, mais perméable à la vapeur d'eau. Les enduits ont la propriété d'absorber ou de relâcher la vapeur d'eau pour garantir une hygrométrie confortable, comprise entre 50 et 60 % d'humidité. Cette propriété est l'un des atouts de la paille inaccessible avec les matériaux conventionnels.

Cette fibre est un absorbant, apportant une excellente acoustique aux pièces et protégeant des bruits extérieurs. De même, son classement en matière d'émissions de composés organiques volatiles est A+, que le blé soit traité ou non.

CYCLE DE CONFÉRENCES — ARCHITECTURE ET FIBRES

BELLASTOCK PRÉSENTE BRINI STORMING

BRINI STORMING



Graphisme, Cécile Mangin - @eccl_studio



ENSA PARIS BELLEVILLE, 60 BOULEVARD DE LA VILLETTE, 75 019 PARIS



06 MARS — FIBRE, LA MATIÈRE
13 MARS — FIBRE, LE CHANTIER
20 MARS — FIBRE, LA FILIÈRE



Photos © Fibra Award

Cycle de conférences « Brin Storming »

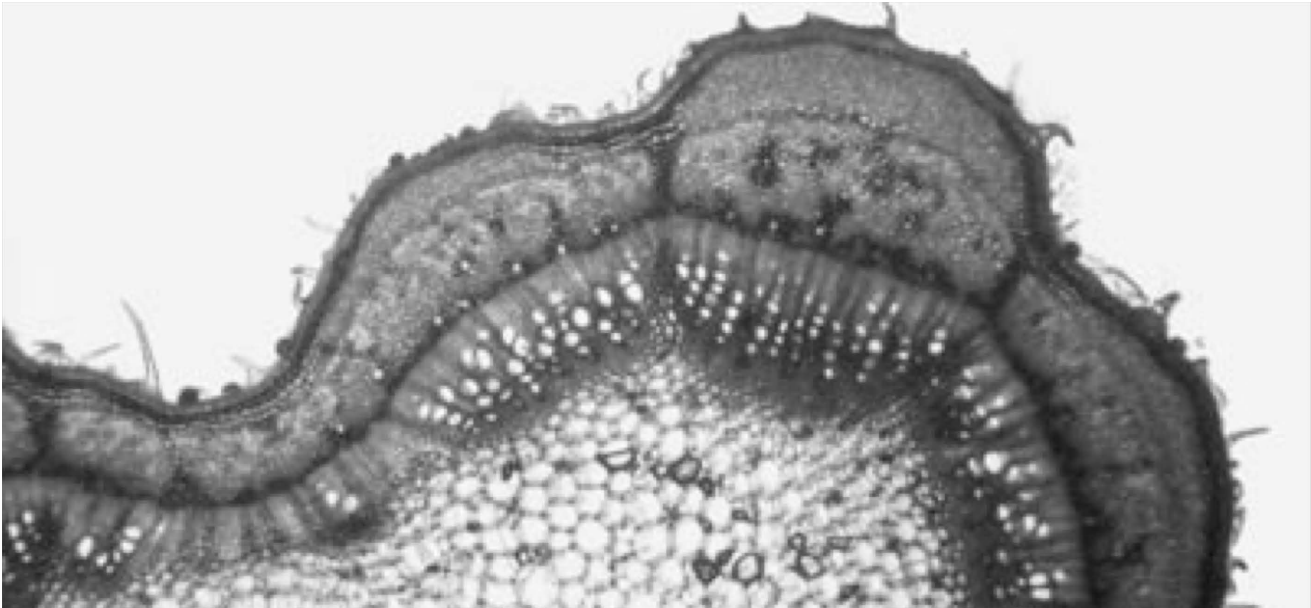
Pour approfondir nos recherches, nous avons organisé au mois de mars un cycle de trois conférences sur la thématique de la fibre en invitant des professionnels à s'exprimer sur le sujet.

Ils nous ont d'abord présenté au cours de la première conférence la fibre comme **matière**, son comportement physique, ses modes de prélèvements et la diversité des fibres utilisées en construction. Nous avons ensuite exploré les **chantiers**, avec différentes mises en œuvre de la fibre en France, à travers notamment des projets en paille. Enfin, nous avons rencontré les acteurs des différentes **filières** de construction en fibres, réseaux d'artisans, d'ingénieurs et d'architectes qui militent pour le développement de la construction biosourcée. **Coralie Garcia**, ingénieure en performances énergétiques et marraine du festival, était modératrice pendant ces conférences.

Acte 1 : La fibre, la matière

Nous avons reçu pour cette première conférence trois experts de la fibre aux profils très différents : **Aurélie Vissac**, chercheuse, nous a d'abord présenté les propriétés mécaniques et physiques des fibres végétales. **Jean Poisson**, agriculteur et fournisseur de paille, nous a ensuite décrit les processus de fabrication des bottes de paille, fibre végétale d'importance dans le secteur de la construction. Enfin, **Madiana Hazoumé**, ingénieure en environnement, nous a décrit la grande diversité des fibres mises en œuvre à travers le monde, par un panel de projets candidats au concours FIBRA Award.

Aurélie Vissac est ingénieure matériaux et responsable matériaux du pôle fibres d'Amàco, Atelier matière à construire. Elle mène un travail pluriel sur la fibre : à la fois étudier le comportement physique des fibres, et à la fois retracer son utilisation dans une région et une culture.



© Michèle Mosiniak, Roger Prat / Bmedia Université Jussieu

La nature produit toutes sortes de fibres que nous utilisons : des fibres animales, comme les poils, les plumes ou la soie, ainsi que des fibres végétales, provenant de toutes les parties de la plante : la graine, le fruit, la feuille, la tige et l'écorce. Sur chacun des continents, les habitats vernaculaires utilisent la fibre : les huttes zoulou d'Afrique du Sud, les maisons flottantes des Ouros au Pérou, les chaumières du pays d'Auge en France, n'en sont que quelques exemples.

Aurélie Vissac est spécialiste de l'étude des phénomènes physico-chimiques liés aux fibres : leur résistance à la traction, leur capacité à s'enchevêtrer, pour former des tressages par exemple. Leur grande porosité leur donne des propriétés mécaniques intéressantes et beaucoup de légèreté. Les fibres sont souvent inflammables, mais

mises en œuvre dans certaines conditions peuvent résister au feu : c'est le cas lorsque l'on conditionne la paille en bottes denses, diminuant ainsi l'apport d'oxygène nécessaire au feu.

De même, certaines fibres sont hydrophiles, la retenant comme des éponges, d'autres au contraire sont hydrophobes, comme les pétales de certaines fleurs ou le coton.

Le comportement à l'humidité des matériaux fibrés, réversible, à la manière d'une pomme de pin s'ouvrant et se refermant, permet d'imaginer des architectures évoluant au gré du climat.

Jean Poisson est agriculteur et gérant de l'entreprise Paille Service, fournisseur de paille pour la construction. Il est notre partenaire sur le festival, fournissant 5 000 bottes de paille. Il nous a présenté les modes de production des céréales en Île-de-France, les différentes utilisations de la paille et la fabrication des bottes.



© Jean Poisson

Plusieurs types de fibres produites en Île-de-France peuvent être pressées ; sur cette exploitation cinq différentes sont produites. Le blé, l'orge d'hiver et l'orge de printemps sont trois céréales de cycles saisonniers assez différents, comme leurs noms l'indiquent. L'orge d'hiver, semée comme le blé en octobre novembre, est récoltée fin juin, début juillet, avant la moisson de blé qui se déroule mi-juillet. Fin juillet, c'est la récolte de l'orge de printemps, une céréale à croissance rapide, semée au début du printemps. La paille d'orge et de blé sert aux constructions, à l'isolation, ainsi qu'à la litière et comme complément alimentaire pour les animaux.

En France, l'agriculture céréalière est totalement mécanisée. Les céréales, ou oléagineux comme le colza, sont récoltés à l'aide de **moissonneuses-batteuses**. Une fois battues, les tiges débarrassées de leurs

grains sont déposées au sol. Un **andaineur** étale alors la paille pour lui permettre de sécher plus vite, et la dispose en **andains** réguliers. Une fois secs, une **presse** ou **botteleuse** vient transformer les andains en bottes de paille. Les bottes sont ramassées par un **chargeur**, puis disposées sur un **plateau** qui sera tracté jusqu'aux hangars de stockage.

La saison de la production de paille dure environ 1 mois en été, et mobilise 15 salariés pour un total de 8 000 à 10 000 tonnes par an.

Plusieurs tailles de ballots existent et sont produites par Paille Service, mais ce seront des petites bottes qui seront utilisées pour le festival. Ces petites bottes, de dimensions 37*47*120, sont conditionnées par la botteleuse en paquets de 14 bottes.

Madiana Hazoumé est ingénieure consultante en environnement, membre du comité du Fibra Award. Elle nous a présenté les projets contemporains finalistes pour ce concours international, représentés dans le monde entier, bien que les projets européens compte pour la moitié des finalistes.



© Madiana Hazoumé

Dans la première catégorie, porter et franchir, les projets comportent essentiellement des structures en bambou, qui sont les tiges végétales les plus épaisses. Le bambou est surtout utilisé en Asie et Amérique latine.

Dans sa fonction clore et séparer, les fibres sont extrêmement diversifiées : certaines utilisent des techniques traditionnelles comme le rotin tressé, d'autres utilisent au contraire des techniques très récentes et innovantes : c'est le cas des briques de champignons utilisées dans l'un des projets. D'autres encore explorent l'évolution du vivant comme le platane greffé Baubotanik, dans lequel la structure est en bois vivant et en cours de pousse.

C'est dans sa fonction isoler et coffrer que l'on retrouve le plus de bâtiments en paille, dans lesquels différentes mises en œuvre sont montrées : les bottes en caissons ou en ossature notamment.

Dans certains projets la fibre est utilisée pour filtrer et tamiser, mettant alors à l'honneur son esthétique de la fragilité. Les claustras, tressages et autres techniques traditionnelles parfois réinventées sont utilisées dans les pays tropicaux.

Pour habiller et couvrir, les projets viennent du monde entier, et réinterprètent parfois l'art du chaume ou de la vannerie de manière contemporaine, comme le centre de découverte de la biodiversité à La Roche-sur-Yon ou la chapelle funéraire à Aalen, Allemagne.

Cette grande diversité de projets invite les architectes à employer la fibre, dont ils démontrent que l'écriture architecturale peut être totalement réinventée, appuyée sur un patrimoine culturel très riche. En septembre 2019 se tiendra l'exposition au pavillon de l'arsenal, pour faire connaître au grand public cette architecture de fibre.

Acte 2 : La fibre, le chantier

Cette deuxième conférence faisait intervenir des architectes, portant un regard sur les chantiers en France utilisant la fibre, et la paille en particulier. Les membres du projet **Anatomies d'Architectures** étaient présents, suivis de **Hugues Joinau** et **Volker Ehrlich**.

Le tout récent projet **Anatomies d'Architecture** est constitué de **Mathis Ager et Raphaël Walther**, architectes, et d'**Emmanuel Stern**, anthropologue. Il s'agit d'un tour de France des maisons écologiques et bioclimatiques, pour valoriser les matériaux locaux et les savoir-faire régionaux.



© Anatomies d'architecture

Leur tour de France s'est arrêté sur 30 maisons aux techniques différentes, pour lesquelles au moins un des trois thèmes constructifs est abordé : la construction en matériaux biosourcés comme le bois et les fibres, la construction géo-sourcée, en terre ou en pierres locales, et le réemploi.

Pour chaque Anatomie d'Architecture, l'équipe effectue une dissection du projet par une coupe perspective très renseignée sur les constructifs du projet. Une analyse décrit en particulier les différentes étapes du chantier, puis une évaluation globale renseigne chaque projet, sur l'énergie grise et l'utilisation des ressources, les déchets, les performances, ainsi que les usages pour les habitants.

Dans cette série de projets présentés, les approches sont très différentes d'une architecture écologique, entre les Kerterres,

cabanons autoconstruits en terre aux formes organiques, et une maison en caissons de paille complètement vitrée sur deux façades, à l'esthétique néo-fonctionnaliste.

Dans certains de ces projets, une attention particulière est apportée aux chantiers, dont les qualités sociales sont relevées : on trouve beaucoup d'auto-construction et de chantiers participatifs.

Dans ce tour d'horizon de la construction écologique, les fibres végétales tiennent un rôle primordial, capable d'isoler, dans la plupart des projets, mais aussi de porter, dans le cas d'une maison en paille porteuse, et de protéger les façades et la toiture, dans une maison du Morbihan utilisant le roseau comme parement.

Hugues Joinau, architecte de l'atelier d'architecture Dauphins, a à son actif plusieurs bâtiments en paille qu'il a pu présenter lors de cette conférence.



© Hugues Joinau

Dans le cas de la construction du projet les blés en herbe, internat des apprentis du lycée Xavier Bernard, à Rouillé, en Nouvelle-Aquitaine, la ruralité intervient complètement dans le processus de conception. Située à proximité de champs de blé, la paille était le matériau d'évidence de ce projet. De même, comme les autres projets présentés par Hugues Joinau, la paille est associée à la terre. Sous forme de briques de terre crue, pour les cloisons intérieures, sous forme de pisé porteur dans le centre d'hébergement de la MFR du pays Ribéracois, ou plus simplement sous forme d'enduit pour revêtir la paille.

Ici encore, la paille est mise en valeur lors des chantiers, souvent de manière pédagogique, ou sous forme de chantiers ouverts.

Volker Ehrlich est architecte, membre du collectif francilien de construction en paille et spécialiste de la paille porteuse. Il nous a présenté lors de cette conférence une approche personnelle et sensible du matériau.



© Volker Ehrlich

La botte de paille est le produit d'une agriculture mécanisée : on peut la percevoir comme un matériau préfabriqué, tout comme des briques sont préfabriquées avant d'arriver sur le chantier. La botte de paille a évolué tout au long du XXe siècle pour arriver au ballot dense et régulier que nous connaissons aujourd'hui.

La construction paille en caissons est la technique la plus conforme aux logiques conventionnelles de construction, utilisant des panneaux préfabriqués pouvant être assimilés à des voiles.

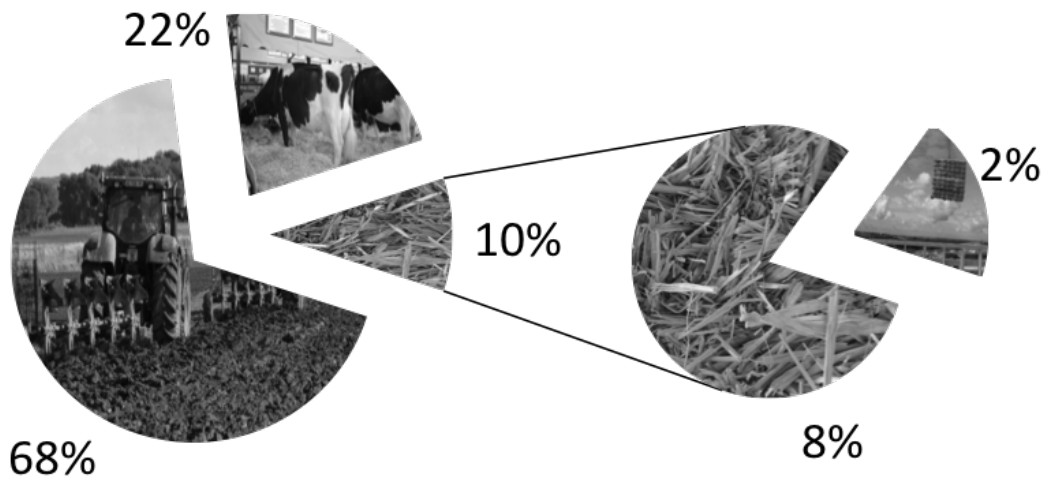
Il existe ce que l'on pourrait appeler une semi-préfabrication : en réalisant les caissons en atelier, avant de les remplir de paille sur chantier. Ce choix permet de ne transporter que des éléments légers, et surtout de réaliser la pose des bottes en auto-construction ou en chantier participatif.

Les techniques de paille porteuse, au contraire, sont réalisées à 100 % sur le chantier, les murs sont alors montés de bas en haut, avant d'être sanglés et de recevoir la charpente. Des techniques de toitures utilisant des voussoirs en petites bottes de paille permettent de minimiser l'emploi du bois. Ces techniques favorisent l'intensité sociale du chantier : les bottes de paille, sous-produit agricole brut, peuvent être retailées, raccourcies, retravaillées. De même, dans ce type de chantier elles sont généralement revêtues d'un enduit de terre, qui nécessite beaucoup de main-d'œuvre et des savoir-faire non délocalisables.

Acte 3 : La fibre, la filière

Cette troisième conférence était orientée sur la constitution des filières de construction en fibres. Nous avons pu entendre **Aymeric Prigent**, président du réseau de construction en paille, **Mireille Avril**, fondatrice du bureau d'études Rizhome, pour l'essor de la filière roseau du Morbihan et **Coralie Garcia**, coordinatrice des règles de construction paille, qui travaille au rassemblement de filières biosourcées au sein du Collectif des Filières du Bâtiment Biosourcé (CF2B).

Aymeric Prigent est président du Réseau Français de la Construction en Paille et chargé de développement chez APPROCHE Paille. Il nous a présenté la structuration du réseau français, filière paille la plus dynamique au monde.



Scénario 2050 Terracrea, © Aymeric Prigent

Le secteur du bâtiment en France est, de loin, le premier secteur consommateur de ressources et d'énergie, et premier producteur de déchets et de CO₂ : il consomme environ 45 % de l'énergie, soit 67 Mtep, loin devant les autres industries, les transports et le logement. De même, la consommation effrénée de sable pour la construction a un impact désastreux et se heurte d'ores et déjà aux limites naturelles.

Le scénario TerraCrea, qui pose les données concrètes d'une transition écologique, envisage 100 % de bâtiments en paille en France. C'est possible ! Le surplus de paille produit en France peut permettre d'isoler l'ensemble du parc nouvellement bâti chaque année, sans concurrencer les autres usages de la paille. C'est l'enjeu de la constitution d'une filière de construction.

La paille est une réponse tout à fait pertinente à la crise environnementale, isolant le moins cher du marché, le moins énergivore et stock de carbone. Bien qu'assez ancienne, comme

en témoignent les bâtiments historiques états-uniens et la maison Feuillette en France, qui fêtera 100 ans en 2020, la construction en paille est aujourd'hui soutenue au niveau national, et depuis une dizaine d'années se développe jusqu'à constituer une véritable filière. Cette filière est particulière au regard des filières conventionnelles du bâtiment : elle n'est soutenue par aucune industrie. Elle fait travailler ensemble agriculteurs, artisans, architectes et ingénieurs, à partir d'un sous-produit très peu coûteux et dont le développement ne profite à aucun lobby ; c'est bien l'obstacle principal de la filière paille.

Le RFCP est donc un réseau militant, dont la plus grande partie du travail repose sur la volonté bénévole de ses acteurs. Après avoir publié en 2012 les règles professionnelles de la construction en paille, le réseau travaille aujourd'hui à fédérer tous les acteurs de la filière, en stimulant l'offre et en stimulant la demande.

Mireille Avril est ingénieure bâtiment et économie circulaire à impact positif, fondatrice du bureau d'études Rhizome. Elle nous a présenté la structuration de la filière roseau dans le golfe du Morbihan.



© Mireille Avril

Les roselières sont des biotopes spontanés, se développant entre terre et mer, en eau douce, saumâtre ou salée. Ces zones humides sont essentielles : elles atténuent la montée du niveau des eaux en agissant comme une éponge, protègent les rives contre l'érosion, décolmatent le sol naturellement, épurent les eaux se déversant dans l'océan, en prévenant notamment l'arrivée des algues vertes, et accueillent des oiseaux migrateurs.

Le cycle végétal du roseau ne dure qu'une année. Sa prolifération importante peut amener un étouffement de la roselière si on n'intervient pas. Aujourd'hui, les roselières sont entretenues pour protéger le milieu, mais les roseaux sont perçus comme un déchet : c'est pourtant une ressource très adaptée aux conditions climatiques locales.

Quelques projets, dont l'un présenté par l'exposition Anatomies d'Architecture, sont

issus de cette jeune filière. Le roseau est un matériau isolant, pouvant être utilisé en parement. Il est extrêmement adapté au milieu du littoral et protège les façades de l'air marin, qualité rare pour un matériau biosourcé.

La jeune filière de construction roseau du Morbihan repose sur la création d'un écosystème original et dynamique, entre les roselières et le secteur du bâtiment. La coupe annuelle permet de produire une ressource locale, écologique et de qualité. En retour, les roselières sont entretenues et régénérées, ce qui permet de maintenir la biodiversité et d'améliorer, en bout de course, la qualité des eaux retournant à la mer.

C'est à notre marraine de cette année, **Coralie Garcia**, qu'est revenue la tâche de clore ce cycle de conférences. Elle nous a présenté la constitution de la filière régionale Auvergne Rhône-Alpes et de la structuration du Collectif des Filières du Bâtiment Biosourcé (CF2B).



© Coralie Garcia

La région Rhône Alpes a émis une hypothèse pour évaluer la capacité de la filière régionale : celle de construire en paille 100 bâtiments par an, ce qui est déjà très ambitieux au regard des 500 nouveaux bâtiments en paille annuels au niveau national. Pour 10T de paille par bâtiment, cela correspond à 1000 T de paille, soit très peu au regard des 303 500 T récoltées chaque année, dont environ 15 % soit 45 000 T, sont conditionnées en petites bottes.

La constitution de la filière bâtiment a donc nécessité plusieurs recensements. Un recensement des bâtiments en paille tout d'abord : il y a plus de 500 bâtiments paille en région Auvergne Rhône-Alpes, dont 264 pour lesquels une fiche descriptive est déjà accessible sur le site internet. De même, un recensement de tous les artisans, architectes et maîtres d'œuvre familiers avec les techniques de construction paille

a été effectué, sous forme d'un annuaire des professionnels. Ce site internet, constructionpaille.fr est une émanation régionale du RFCP, très utile pour aider à l'essor régional de la paille.

La région est dynamique pour animer la filière : organiser des rencontres autour de la découverte du matériau, des formations, des visites de chantier.

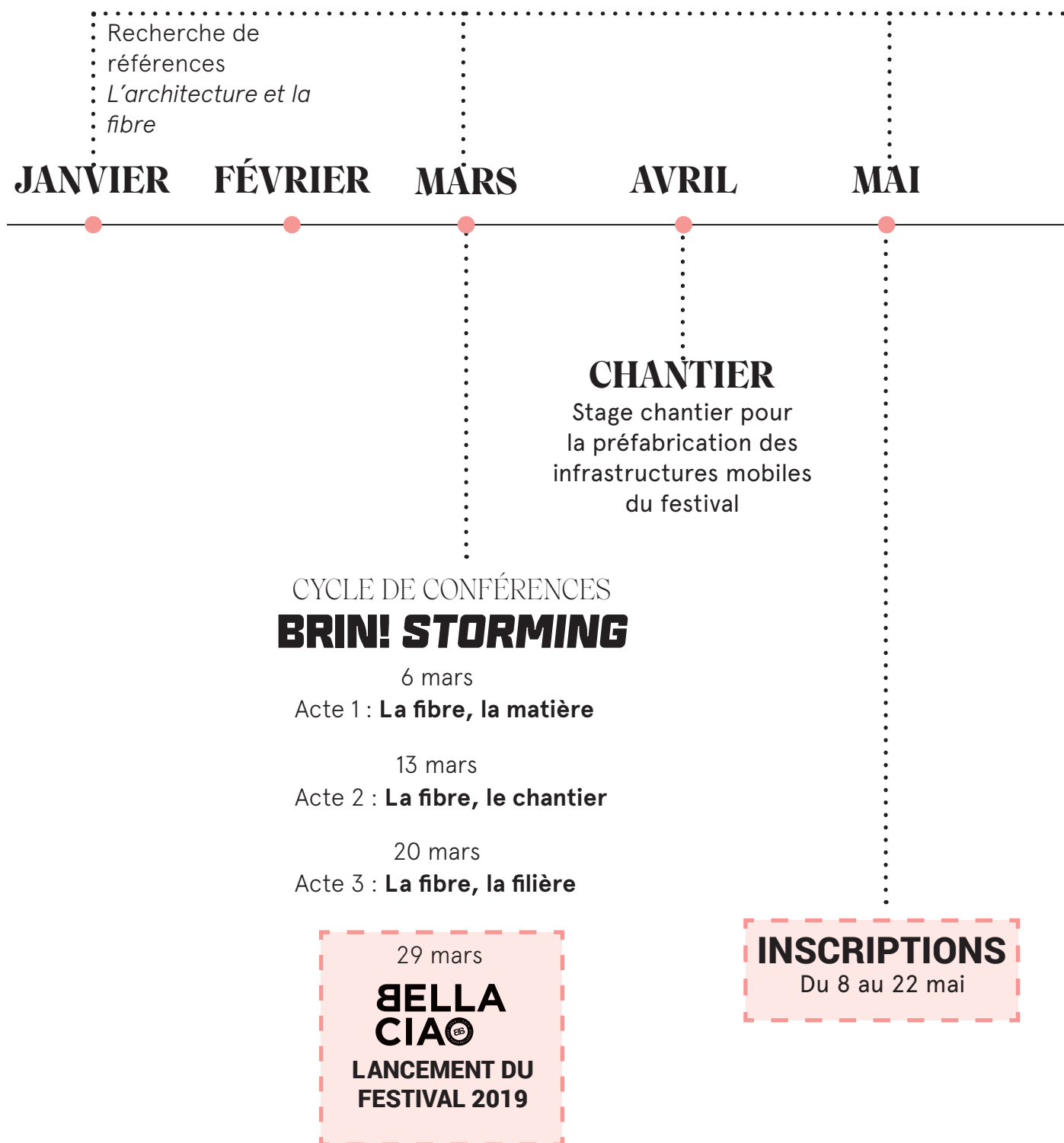
Les professionnels s'engagent également pour aider les particuliers, faire du conseil technique par téléphone ou visiter les chantiers, et accompagner les maîtrises d'ouvrage ou maîtrises d'œuvre.

Les documentations écrites au niveau national appuient la communication. Malheureusement, les institutions, indispensables pour contribuer à l'animation de la filière, sont encore trop peu présentes.



MELTING BOTTE

FESTIVAL BELLASTOCK 2019



JUIN

FORMATION

Du 12 au 21 juin,
formation ProPaille pour
les 25 encadrants du
festival

JUILLET

SENSIBILISATION

Le week-end du 6 et
7 juillet, construction
de l'accueil du festival
en bottes de paille,
maquettes au 1/20e et
vannerie

AOÛT

SEPTEMBRE

BILAN

Restitution et retour
sur expérience sur les
projets développés lors
du festival

FESTIVAL MELTING BOTTE

Début Juillet

*Installation des infrastructures
temporaires sur le site du festival*

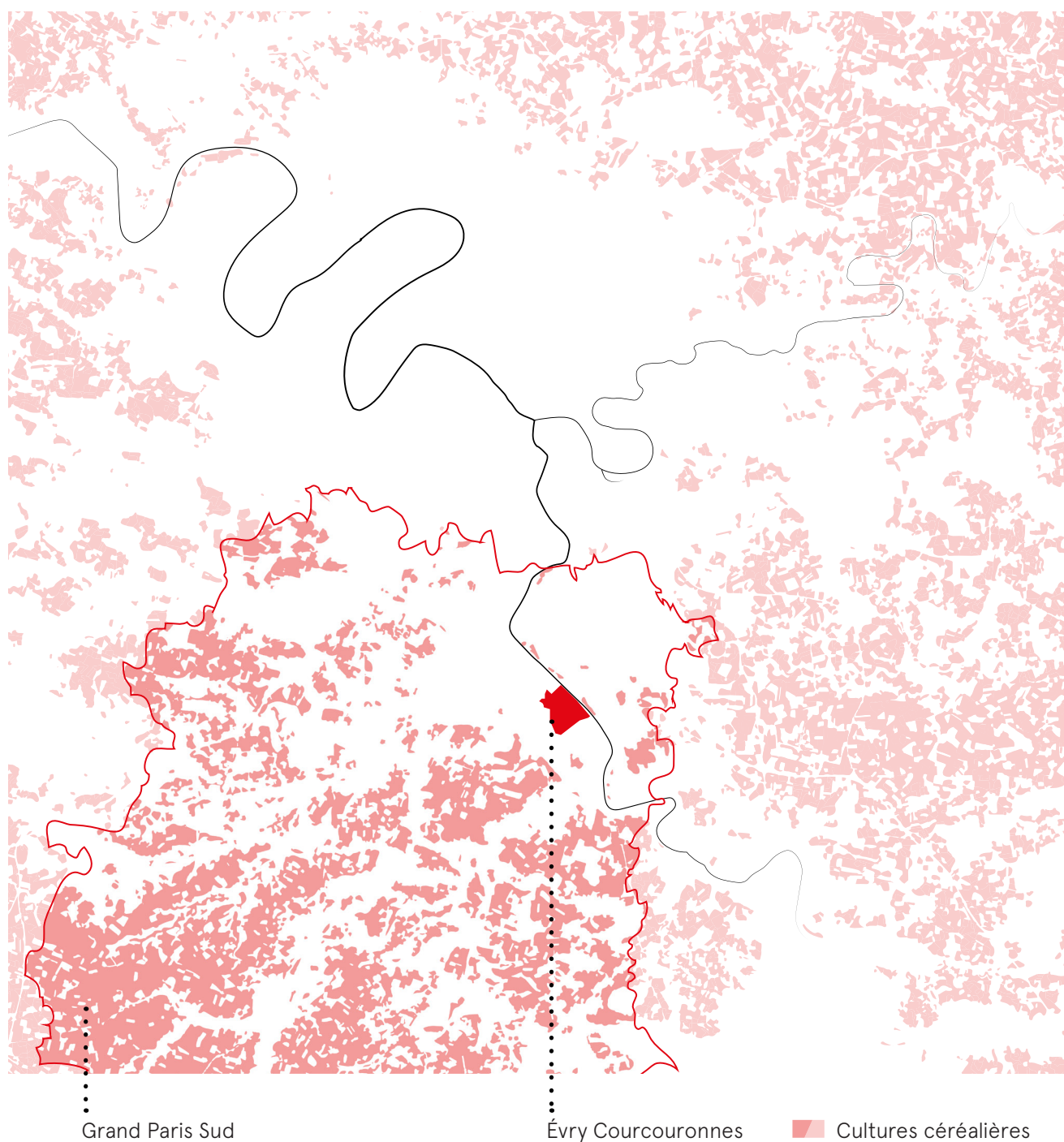
Du 11 au 14 juillet

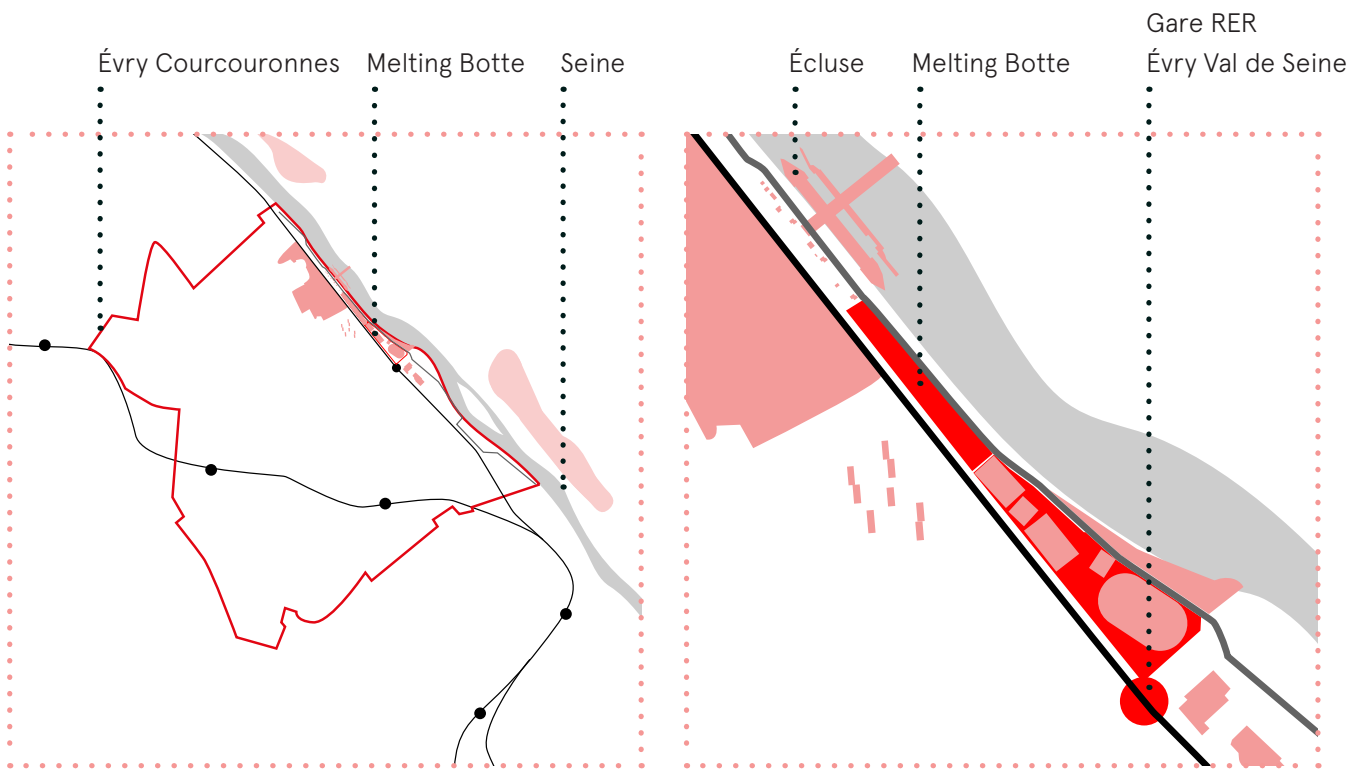
Festival d'architecture
expérimentale
Construction des
microarchitectures temporaires en
bottes de paille

Mi Juillet

*Démontage des infrastructures,
rangement et nettoyage du site
par les bénévoles*

Le festival se déroulera à Évry-Courcouronnes, au coeur de l'Essonne, à proximité de la Seine-et-Marne et de ses plaines céréalières. Le terrain est une frange enclavée, entre les rails du RER et le bord de la Seine. Le chemin de halage restera accessible pendant le festival à tous les riverains. Il servira d'accès carrossable pour la livraison des 5 000 bottes de paille.

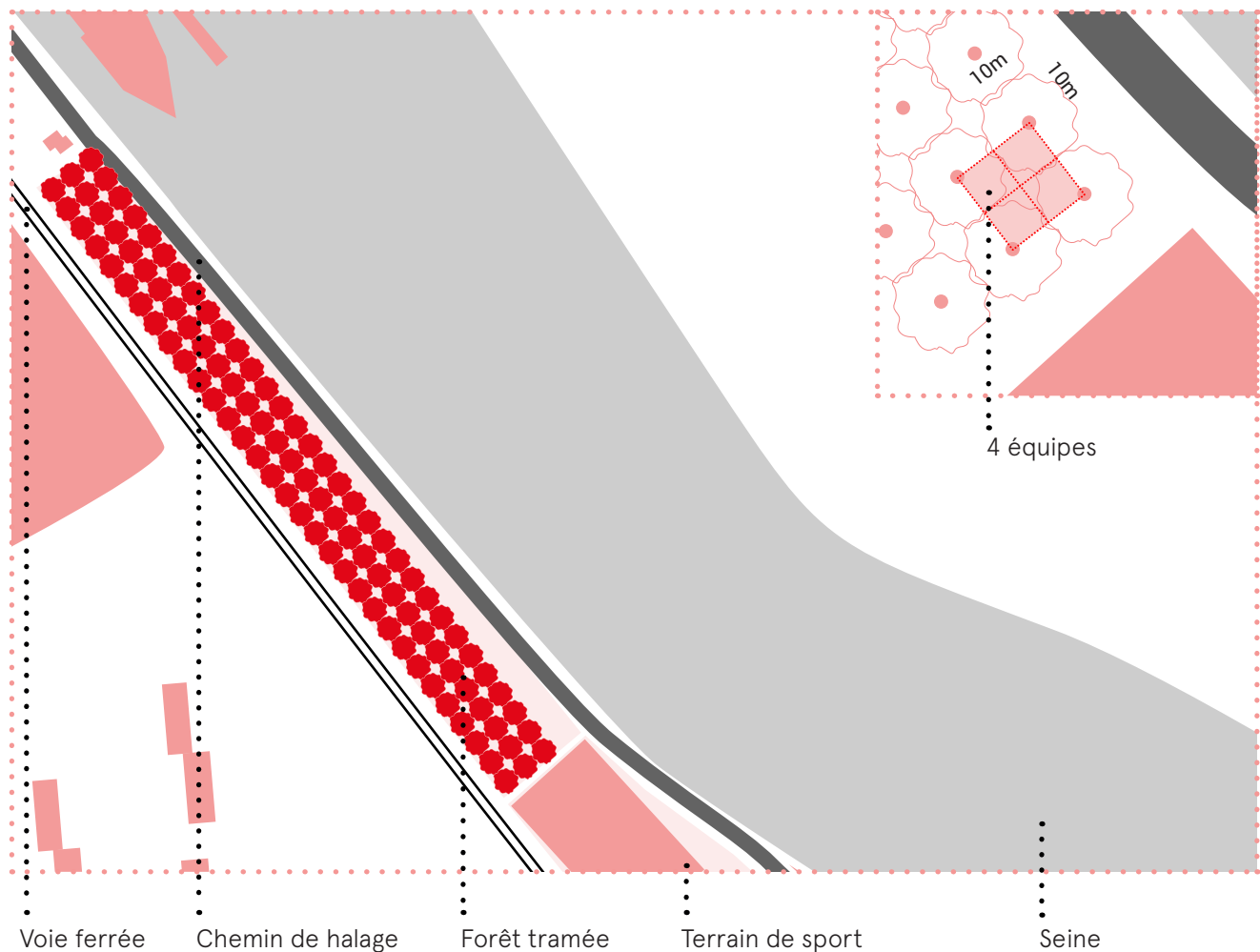




Pour accéder au site du festival :

En RER : station **Évry Val de Seine** (5min à pied)

En voiture : parking Évry Val de Seine (5 min à pied)



Les matériaux

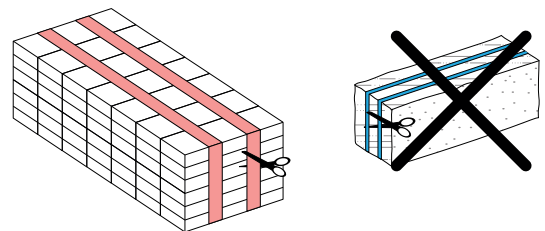
Bellastock vous fournit un kit de matériaux par équipe.

Chaque équipe reçoit un kit de matériaux qui lui servira à construire son habitat éphémère. Ce kit est similaire pour tout le monde, sa composition permet aux festivaliers de varier les propositions structurelles et esthétiques.

Les matériaux sont choisis selon les techniques de construction du thème donné. Un magasin met des outils à la disposition des participants, ce qui leur permet de réajuster certains matériaux.

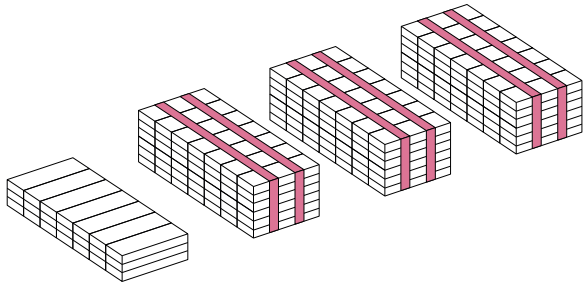
Les équipes sont encouragées à se regrouper pour mutualiser leurs matériaux, en particulier cette année où le matériau est volumineux et adapté à de grandes constructions.

Les bottes de paille ne doivent pas être altérées : elles sont conditionnées par ballots de 14 bottes, reliées par d'épaisses ficelles agricoles roses. Ces ficelles roses seront coupées au niveau du nœud pour être facilement réutilisées. Les ficelles bleues, qui maintiennent chaque botte, ne doivent pas être coupées ! À la fin du festival, les bottes devront être comme au début, placées sur chant sur deux rangs de 7 bottes, et sanglées pour remettre la ficelle rose.

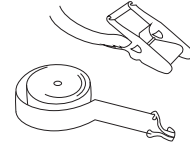


Matériaux

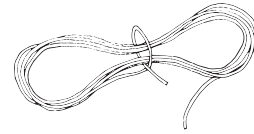
49 petites bottes de paille
de dimensions 37*47*120 cm



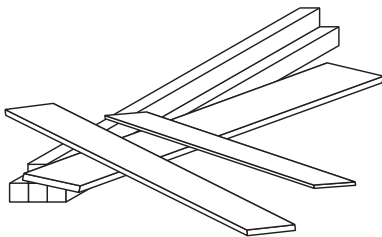
1 sangle à cliquet



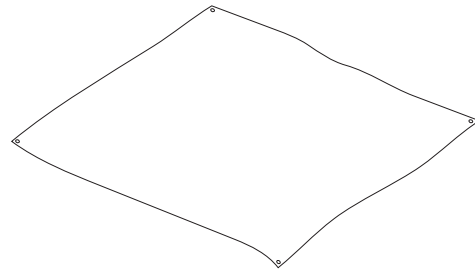
1 corde
de longueur 30 m



Chutes de bois, tasseaux et planches issues
de la récupération



16 m² de bâche agricole



Outils

1 aiguille à botte ou harpon
de longueur 1,2 m

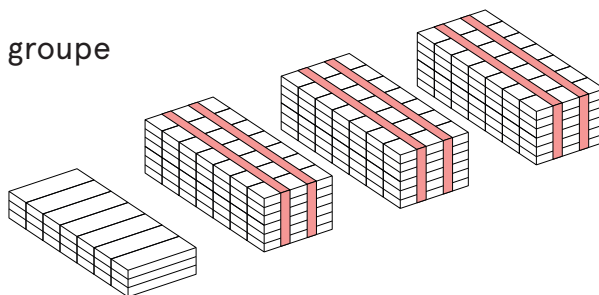


un râteau pour quatre équipes
pour limiter la paille en vrac en fin de journée.



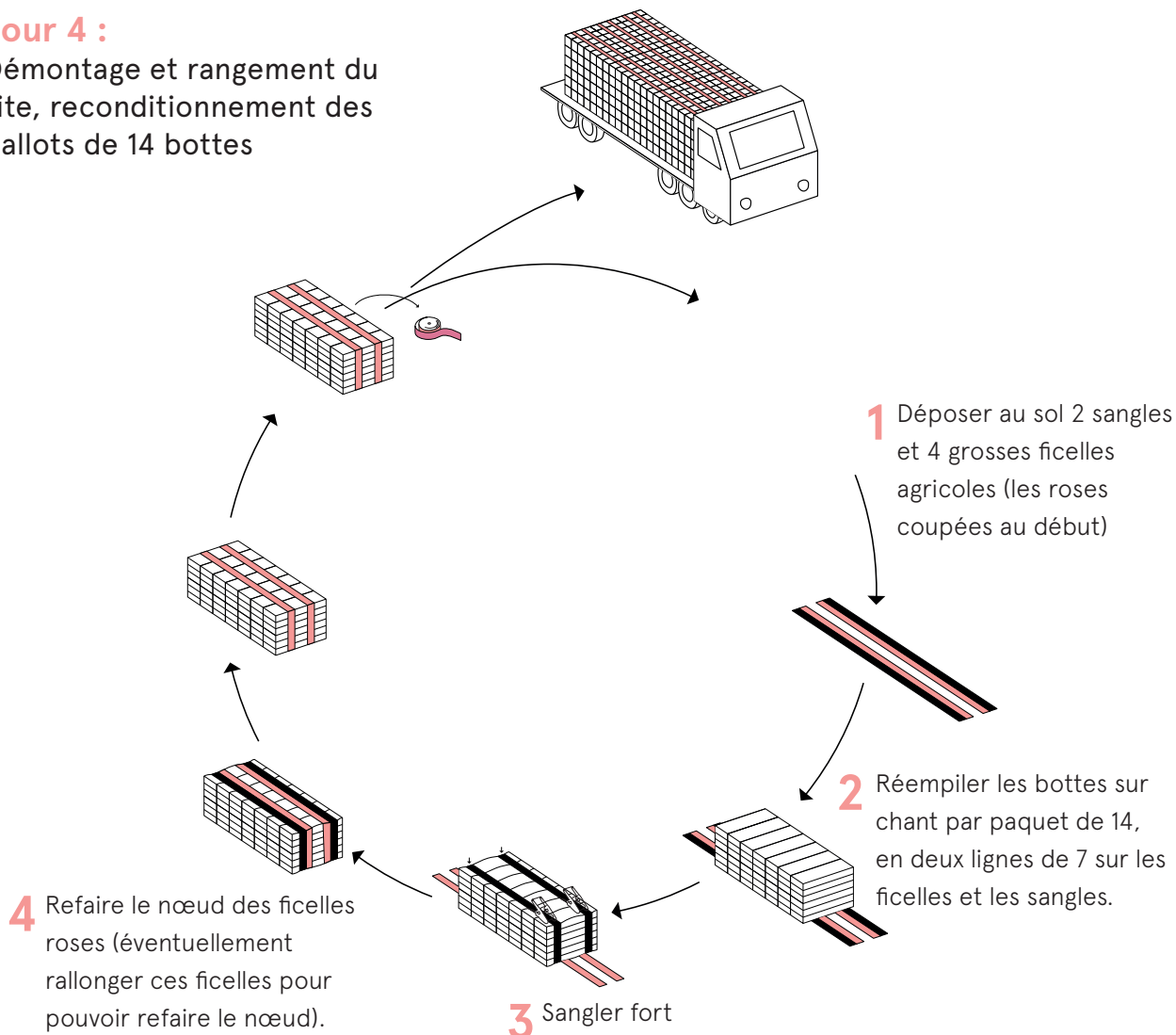
Jour 0 :

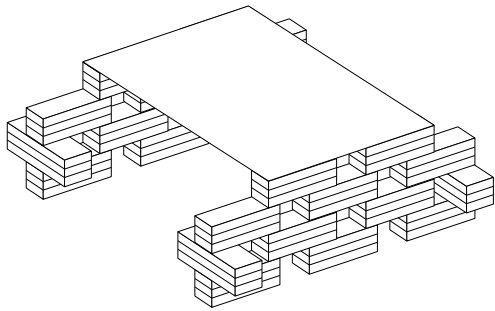
Les bottes de paille seront réparties sur le site, À raison de 49 bottes par groupe



Jour 4 :

Démontage et rangement du site, reconditionnement des ballots de 14 bottes



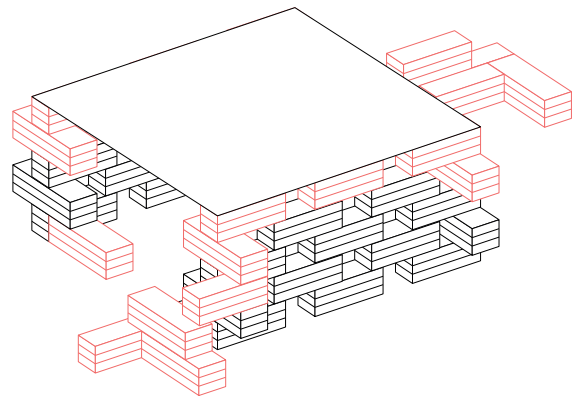


Jour 1 :

Arrivée et enregistrement des participants
Discours de bienvenue
Distribution des matériaux aux participants
Début de la construction

Jour 2 :

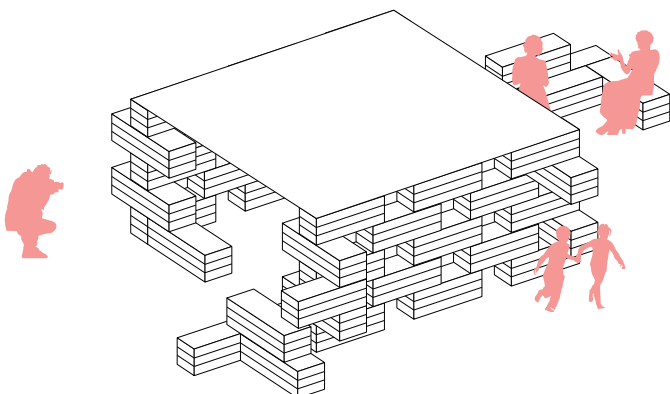
Amélioration des habitations,
Aménagements des espaces
collectifs qui favorisent de
nouveaux usages



Jour 3 :

Journée d'ouverture au public
(entrée libre)

- Visites de la ville éphémère
- Programmation culturelle
- Bar et restauration sur place
- Soirée festive



La technique Nebraska, empiler

Dans cette technique, les bottes sont considérées comme des éléments de mur, comme un mur de briques appareillées. On commence par placer une lisse basse, sans oublier d'y glisser les sangles en préparation. Les bottes doivent être déposées de manière stable sur la lisse. Les angles sont indispensables pour obtenir une bonne stabilité. Les bottes peuvent être appareillées en y plantant de petites broches, pièces de bois taillées qui empêchent les bottes de dérapier.

Une fois la lisse haute posée, on peut presser le mur pour lui donner toute sa rigidité. Pour cela, le mieux est d'utiliser deux cliquets, de part et d'autre du mur pour garantir un tassement homogène. Les sangles peuvent alors être relayées par de la corde ou de grosses ficelles, et utilisées sur un autre mur.



La technique paille cordée, coudre

Une autre technique est possible : utiliser les bottes de paille comme éléments d'ossature, en y glissant une corde.

Plantez le harpon, pour vous frayer un chemin entre les fibres de la botte (la difficulté n'est pas la même selon le sens que vous choisirez).

Accrochez la corde d'escalade grâce à une

ficelle, au harpon (technique du nœud de cabestan double), puis tirez le harpon, la corde accompagne.

Calculez bien la longueur de corde disponible afin de la couper le moins possible (voire si possible, gardez-la intacte).

Travaillez à coudre les bottes, à les relier comme des perles, à vous d'être créatif !



Encadrer votre chantier

Cette année, les 25 encadrants du festival seront formés ProPaille, en amont du festival. Chaque encadrant accompagnera quatre équipes de cinq, pendant la conception et la construction. N'hésitez pas à les solliciter sur le comportement de la paille en construction !

La formation ProPaille a été créée en 2012, pour accompagner les règles professionnelles de la construction en paille. Elle permet aux personnes d'assimiler des notions théoriques et physiques sur le comportement de la paille en construction, ainsi que des règles essentielles de bonne pratique. Elle valide un savoir constructif et est souvent exigée par des maîtres d'ouvrages souhaitant construire en paille.

Depuis 2012, 155 formations ont été réalisées (en mars 2019). Elles ont déjà permis de former plus de 1570 personnes.

De nouvelles formations sont en création au sein du réseau : Constructeur-paille, ITE paille, Paille-porteuse... Toutes ces formations sont accessibles sur le site www.rfcp.fr



© RFCP



© RFCP

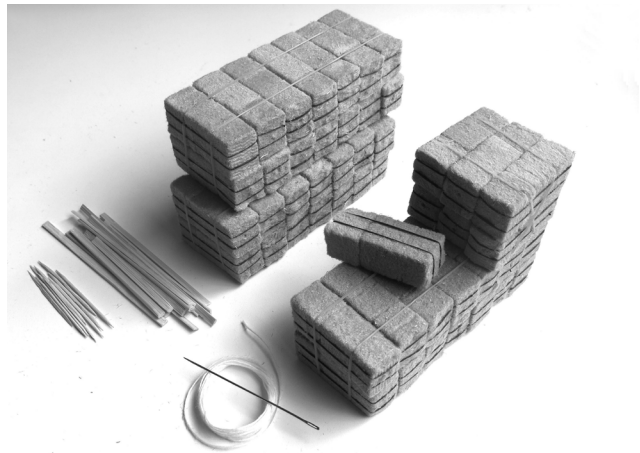
Encadrer la conception

Cette année chaque équipe aura à disposition une maquette des éléments de construction au 1/20e.

Les maquettes de bottes de paille sont fabriquées dans des panneaux de fibre de bois, constituées de galettes de fibres perpendiculaires aux ficelles, comme les vraies bottes. Tout comme de vraies bottes, elles n'ont presque pas de résistance à la traction ou à la torsion, et ne peuvent être sollicitées qu'en compression.

Elles peuvent servir à modéliser un mur selon la technique Nebraska, ou paille cordée, et bien sûr des techniques hybrides que vous trouverez !

Ces petites maquettes doivent vous aider à préfigurer vos constructions : avoir une idée de la stabilité de ce que vous envisagez, du linéaire de corde nécessaire et du nombre de bottes à manipuler.

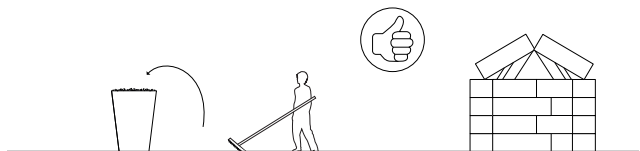
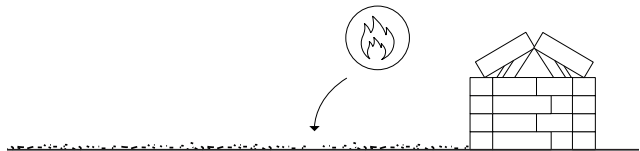
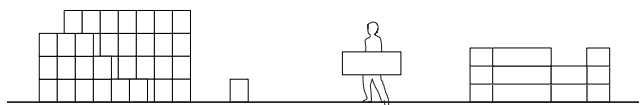


© Edouard Vermès

Encadrer la sécurité du chantier

Les bottes laissent sur le sol de grandes quantités de paille en vrac lorsqu'elles sont manipulées. Cette paille en vrac est glissante et inflammable : pendant le festival, il est rigoureusement interdit de fumer sur le chantier et dans les constructions. Des points fumeurs seront prévus à cet effet. De même, les réchauds à gaz et autres éléments produisant une flamme sont inutiles et ne sont pas autorisés pendant le festival.

Régulièrement pendant les journées de chantier et chaque soir, la paille au sol devra être ratissée et regroupée dans des sacs. Des râteliers seront mis à disposition des équipes.



Pour t'inscrire

Prends connaissance du dossier de présentation
Monte une équipe de 5 et imaginez votre projet

Ensuite, tout se passe sur notre site !

www.bellastock.com/festival/

Tu as du 08 au 22 mai pour déposer ton dossier d'inscription

Celui ci comprend :

- la décharge de responsabilité
- la cession de droits à l'image
- le poster de ton équipe en fichier PDF ou JPG (max 5 Mo)
- le règlement de frais via paypal

Tu es étudiant d'une école partenaire ?

Inscris-toi auprès de l'ambassadeur Bellastock de ton école

Tu retrouveras son contact en page 44

Rendu

Par équipe de 5, vous devrez concevoir pendant le festival une habitation faite de bottes de paille, intégrée de manière cohérente dans une ville éphémère en paille.

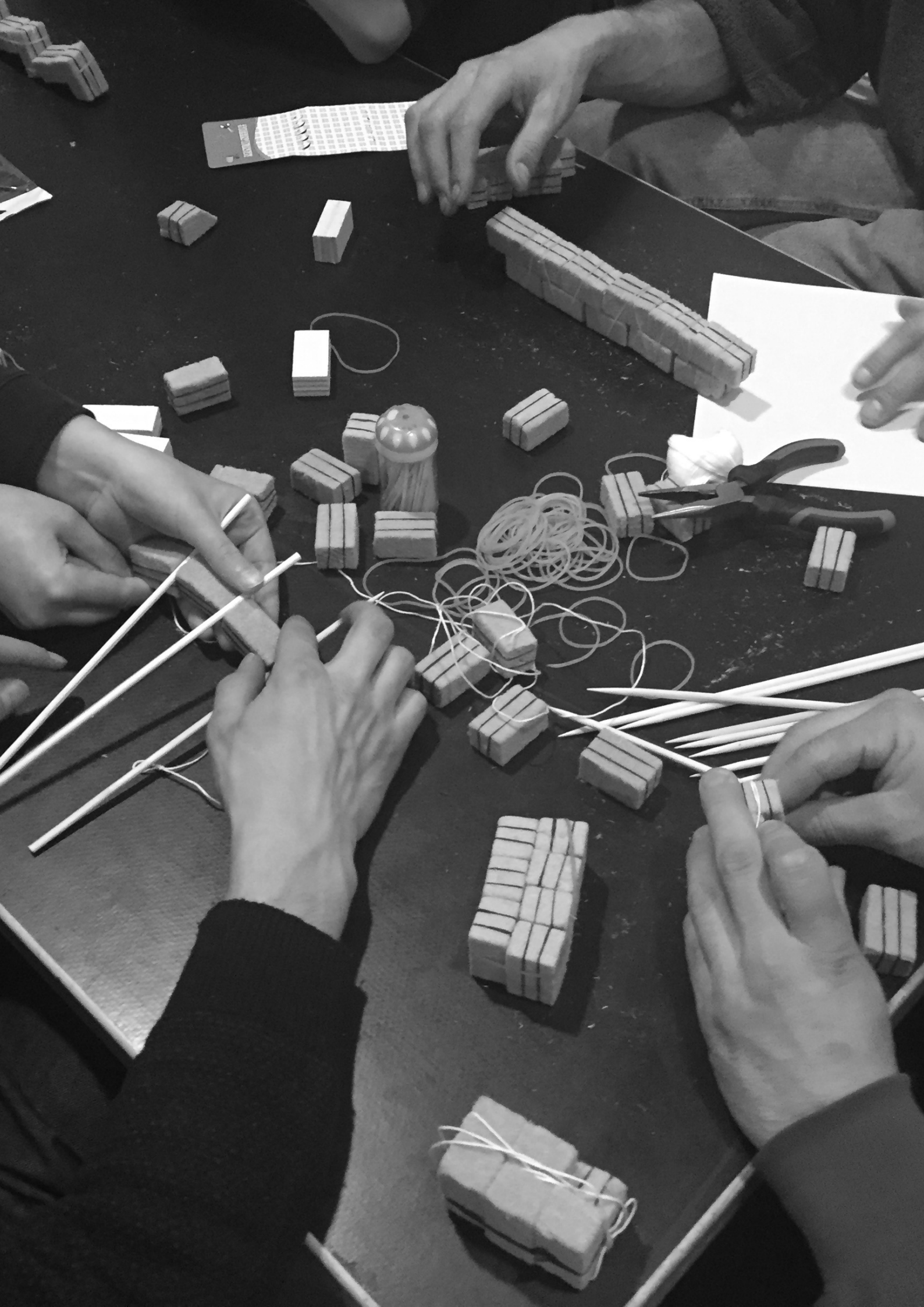
Pour vous inscrire, nous vous demandons de représenter cette vision, grâce à **un poster où figurent le nom de votre projet et le nom de votre équipe.**

Amusez-vous, faites-nous rêver.

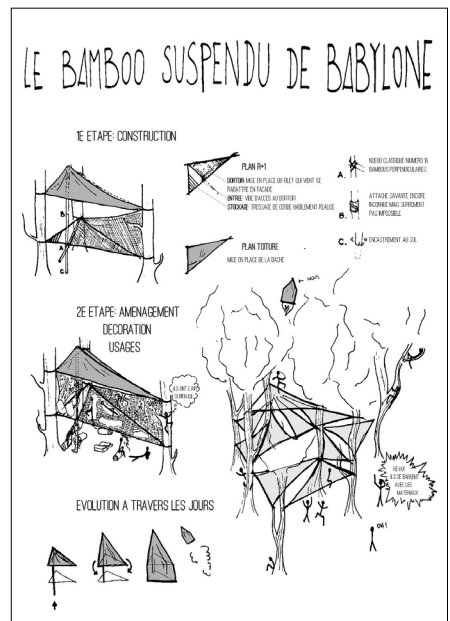
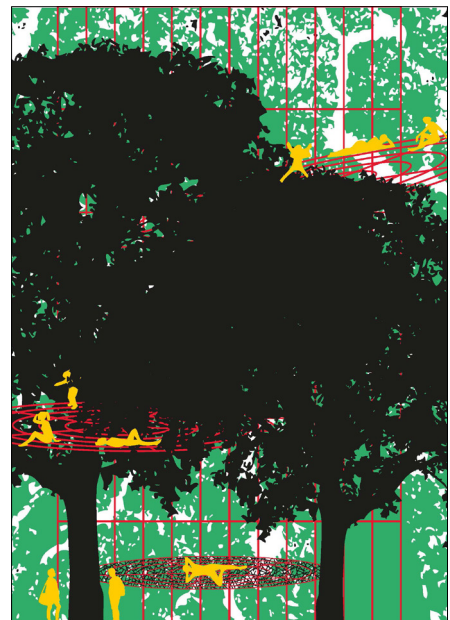
Dessin, collage, aquarelle, photographie, rendu informatique, fusain, sentez-vous libre !

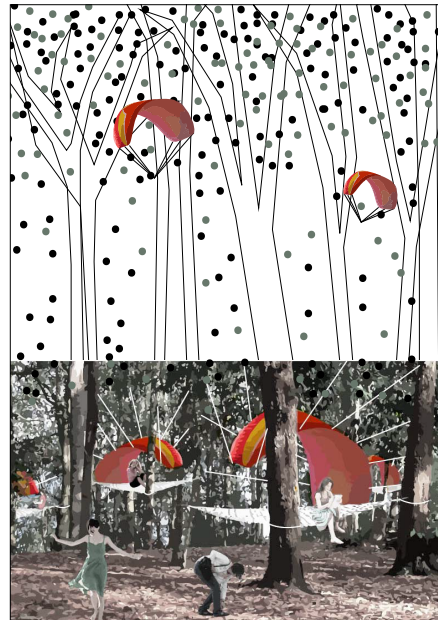
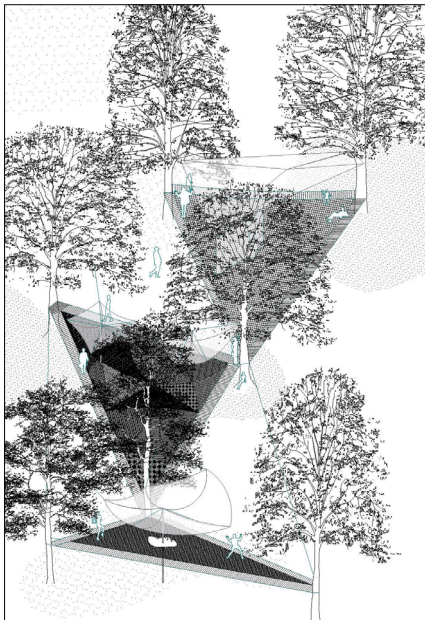
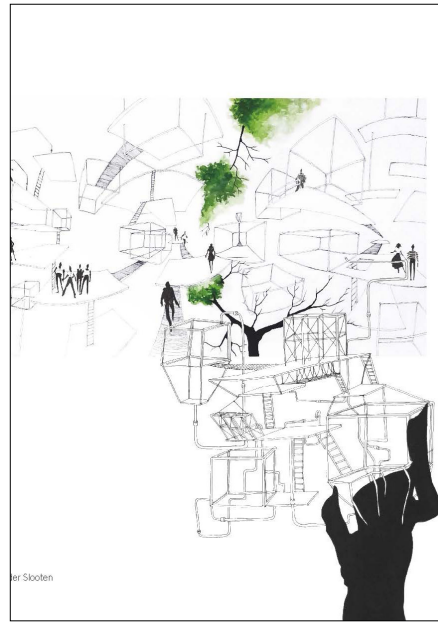
Le poster devra être un **A4** au **format JPG ou PDF**, ne dépassant pas **15 Mo**.

Il sera uploadé sur le site bellastock.com, ou bien donné, au moment de l'inscription, sur clef USB à votre ambassadeur.



Quelques exemples de posters de l'année dernière





Collectif LOLITA (Les Ouvriers Ligériens Ingénieurs sur Terre comme en l'Air)
 Une vaisseau de filets et de voiles

Construire une cabane de filets, légère et aérienne

Une cabane articulée sur plusieurs strates

Une multiplicité d'usages, entre sol et canopée

Comment nous imaginons la poésie des lieux

Les Cime Sons

ENSAP Bordeaux

Julia GRUDET / jghoste@ntymail.com / 06 51 42 51 04
Mi KRY / mi.kry@hotmail.fr / 06 25 40 34 56

ENSA Bretagne

Charlotte SANOUILLE / sanouiller.charlotte@gmail.com / 07 83 41 14 64
Elen RIO / elen.rio@rennes.archi.fr / 06 99 26 33 34

ENSA Clermont-Ferrand

Manon RIGAUD / manon3498@gmil.com / 06 58 64 81 09
Marine RAGUNES

ENSA Grenoble

Remo RAGONESE / ragonese.r@grenoble.archi.fr / 06 77 19 62 75
Cyprien LEQUIME / lequime.c@grenoble.archi.fr
Iris VITOUX / iris.vitoux1@gmail.com

ENSAP Lille

Charles AVART / c-avart@lille.archi.fr / 07 77 97 97 12
Fautine HORGNIÉS / faustine.horgnies@gmail.com / 06 51 98 61 91

ENSA Lyon

Victor LACÔTE / victor.lacôte@hotmail.fr / 06 83 12 76 82
Margaux VITALIS / margaux.vitalis@lyon.archi.fr

ENSA Marseille

Etienne JAGUENEAU / kensamarseille@gmail.com / 06 05 26 54 64

ENSA Montpellier

Jean-René LARROQUE / jeanrene.larroque@yahoo.com / 06 08 22 38 17

ENSA Nancy

Merwann KRATI / merwannkrati@etu.nancy.archi.fr / 06 70 96 87 83

ENSA Nantes

Capucine TRINCHE / capucine.trinche@hotmail.fr / 06 32 41 39 57
Hugo FORTE / hugoforte@free.fr / 06 77 40 08 62
Aubry RAMILLON / aubry.ramillon@gmail.com

ENSA Normandie

Nicolas PLANCHE / nicolas.planche@rouen.archi.fr / 06 29 58 50 06

ENSA Paris Belleville

Robin ELREZ / robin.elrez@outlook.fr / 06 21 53 51 62
Denys Mulyak / mulyak.denys@gmail.com / 07 60 61 45 56

EAV&T Marne-la-Vallée

Théo KERMARREC / theoker45@gmail.com / 06 75 81 23 86

Théo THIOUET / theothioullet@gmail.com / 06 09 57 64 26

ENSA Paris Val de Seine

Omar KADDOUM / kaddoum.omar@gmail.com / 07 68 46 40 14

Juliette KAMINSKI / kaminski.juliette@gmail.com / 06 83 79 23 67

ENSA Paris La Villette

Cécile LERVOIRE / cecile.lervoire@gmail.com / 06 82 14 53 38

ENSA Saint-Étienne

En cours de recrutement

ENSA Strasbourg

Theo PETIT / petittheo@gmail.com / 06 23 18 86 75

INSA Strasbourg

Maeve RICOUDRENEUC / maeve.ricoudreneuc@insa-strasbourg.fr / 06 67 86 80 27

ENSA Toulouse

Salma OUBELKAS / salma.oubelkas@hotmail.fr / 06 67 44 28 66

ENSA Versailles

Hippolyte ROGER / hippolyte.roger@hotmail.fr / 07 61 44 79 31

David MARTIN / david.martin.156@hotmail.fr

ENSCI

Chloé PERREAU / chloe.perreau@ensci.com / 06 31 86 20 03

ESA

Lofti BENTALEB / loftibentaleb@yahoo.fr / 06 95 45 41 27

Ecole Boule

Nolwenn AUNEAU / nolwenn.auneau@gmail.com / 06 10 09 20 32

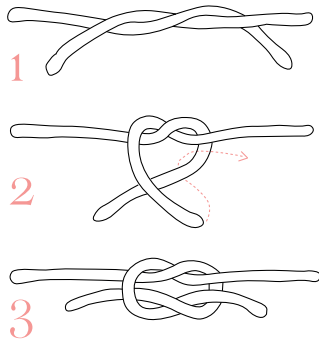
Si ton école n'est pas dans cette liste, tu peux nous contacter ici :

florine.catella@bellastock.com / +33 6 47 85 24 45

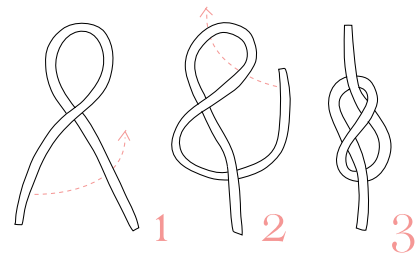
On pourra t'informer ou même t'aider à créer un partenariat avec ton école !

INSCRIPTIONS

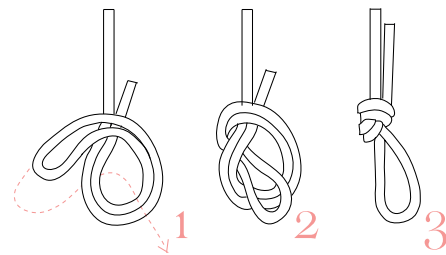
À savoir



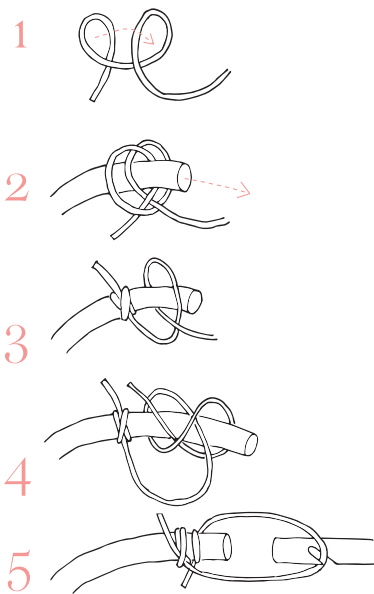
Noeud plat
relier deux cordes



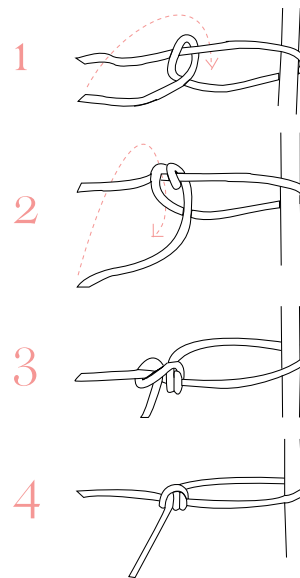
Noeud en huit



Noeud de plein poing
réaliser une poulie



Noeud de cabestan double
accrocher la corde d'escalade à l'aiguille



Noeud tendeur

Notre marraine, Coralie Garcia

Coralie Garcia travaille sur le sujet de la construction paille depuis une dizaine d'années. Dès le début de ses études, elle a la chance de découvrir la construction paille et continuera à s'autoformer sur le sujet en parallèle de ses études d'ingénieure en performance énergétique. Des stages au sein du Réseau Français de la Construction Paille lui permettent alors d'entrer officiellement dans ce milieu. Aujourd'hui, elle s'occupe de R&D, de la coordination des règles professionnelles, du développement de filières en région et fait de l'accompagnement à l'auto construction (paille/enduits). Elle œuvre aussi au rassemblement de filières biosourcées au sein du Collectif des Filières du Bâtiment Biosourcé (CF2B).

Le RFCP

Le Réseau Français de la Construction en Paille est une association créée en 2006, fédérant les acteurs de la construction en bottes de paille. Il regroupe des artisans, des architectes, des ingénieurs, mais également les auto-constructeurs souhaitant soutenir le réseau. Le RFCP a permis au matériau paille de faire un bond considérable et d'être promu au rang de matériau de construction courant, en particulier avec l'écriture des Règles professionnelles de la construction en paille, publié en 2012 après 6 ans d'échange de pratiques et de rédaction entièrement bénévoles. Ces règles ont été accompagnées de la formation Pro-Paille, qui a permis depuis 2012 de former plus de 1 500 personnes.

À partir de 2014 ont été créés les collectifs régionaux, dont le Collect'IF paille d'Île-de-France, reliant localement les acteurs du RFCP.

Le Collect'IF Paille

Les collectifs régionaux ont pour objet de promouvoir et de démocratiser l'emploi de la paille dans la construction, en relayant localement le RFCP. Le collectif d'Île-de-France, dont le siège est à Paris XXe, milite essentiellement auprès des acteurs publics parisiens et de proche banlieue. Il rassemble régulièrement les architectes, ingénieurs et artisans membres du réseau, mais aussi participe à faire connaître le matériau par des rencontres paille où chacun est invité. Il relaie les formations dispensées dans la région, intervient parfois dans les écoles d'architecture. Depuis 2018, le collect'IF est partenaire de l'ENSA de Paris Belleville, avec l'animation d'un atelier de construction de maquettes de murs en paille à l'échelle 1 au sein de l'école.

APIJ BAT

L'APIJ BAT est une coopérative, et une petite entreprise tous corps états de 25 salariés. Elle favorise l'insertion par l'activité économique depuis 1986, et s'engage dans la construction écologique avec notamment la construction paille. En collaboration avec le collect'IF, l'APIJ permet cette année aux 25 encadrants du festival d'acquérir la précieuse formation Pro-Paille.

La DRIEA

La Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France finance la formation ProPaille pour 25 étudiants qui encadreront le festival. Cette formation, fer de lance de la filière, contribue à l'essor de la professionnalisation aux matériaux biosourcés dans les écoles d'architecture.

Le Ministère de la Culture Et la DRAC Ile-de-France

Le ministère et la DRAC sont chargés de conduire la politique culturelle, notamment dans les domaines de la connaissance, de la conservation et de la valorisation du patrimoine et de la promotion de l'architecture. Elle est un soutien à la création et à la diffusion artistiques en promouvant la diversité culturelle.

Les écoles

En parallèle, l'association Bellastock continue de développer ses partenariats avec de nombreuses écoles d'architecture, d'art et de design en France et en Europe. Partenaires historiques de l'association, elles sont plus d'une douzaine à s'associer au projet chaque année pour l'intérêt pédagogique qu'il porte et diffuse.

Grand Paris Sud

Grand Paris Sud est une communauté d'agglomération fondée en 2015. La fusion de quatre communes limitrophes a permis sa création. Elle soutient le projet financièrement, et assure la faisabilité de l'évènement aux côtés de Bellastock.

La ville d'Évry

La ville d'Évry soutient le projet Melting Botte en mettant à disposition le site du festival, un terrain arboré disponible pour l'évènement. Ils soutiennent aussi les ateliers pédagogiques mis en place pour le grand public, habitants et curieux.

Paille Service

La SARL Paille Service est une entreprise familiale, à la fois agriculteurs, exploitant environ 250 ha de terres, et grossistes en paille, pressant et conditionnant la paille et le foin produits sur plus de 3000 hectares de plaines briardes. La paille produite peut-être de blé, de maïs, d'orge ou de colza, disponible pour différentes activités. Paille Service fournit des ballots dont la qualité permet d'approvisionner les écuries, voire être destinée à des chevaux de courses. Une partie de la paille est également vendue à des constructeurs. Cette année, Jean Poisson, directeur de l'entreprise, nous prête gratuitement 5000 petites bottes de paille. Ces bottes seront reconditionnées à l'identique à la fin du festival.

Equitone

Equitone est un fabricant de panneaux de façade, produits à partir de mélange fibres-ciment teinté dans la masse. En plus de soutenir financièrement le festival, l'entreprise nous offre une centaine de panneaux découpés à la dimension des bottes de paille. Ces panneaux serviront à protéger les bottes et à réaliser du mobilier pendant le festival.

PARTENAIRES

PARTENAIRES INSTITUTIONNELS



ÉCOLES PARTENAIRES



PARTENAIRES CONSTRUCTION



PARTENAIRES ÉVÉNEMENTIELS

